

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)

2.1.1 Klasifikasi Ikan Koi

Menurut Susanto (2008) bahwa klasifikasi ikan koi adalah sebagai berikut:



Gambar 1. *Cyprinus carpio*

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Classis	: Osteichthyes
Subclass	: Actinopterygii
Ordo	: Ostariophysi
Sub-ordo	: Teleostei
Familia	: Cyprinidae
Subfamily	: Cyprinidae
Genus	: <i>Cyprinus</i>
Species	: <i>Cyprinus carpio</i>

2.1.2 Morfologi Ikan Koi

Secara umum bentuk tubuh ikan koi seperti torpedo dengan perangkat gerak berupa sirip. Sirip – sirip yang dilengkapi sebuah sirip punggung, sepasang sirip dada, sepasang sirip perut, sebuah sirip anus, dan sebuah sirip ekor termasuk morfologi ikan koi. Alat penggerak yang terdapat pada ikan koi terdiri dari jari – jari keras, jari – jari lunak, dan selaputs irip. Jari – jari keras adalah jari - jari sirip yang kaku dan patah jika dibengkokkan. Sebaliknya, jari – jari lunak dan tidak patah jika dibengkokkan dan terletak di belakang jari – jari keras. Selaput sirip banyak disebut dengan “sayap” yang memungkinkan ikan koi memiliki tenaga untuk mendorong cukup kuat ketika berenang. Sirip dan sirip ekornya hanya memiliki jari – jari yang lunak. Pada sirip punggung terdapat 3 jari – jari lunak. Sirip perutnya hanya terdiri dari jari – jari yang lunak, berjumlah 9 buah dan pada sirip anus terdapat 3 jari – jari keras dan 5 jari – jari lunak (Susanto, 2008).

Menurut Khairuman (2008) bentuk tubuh dari ikan koi sendiri yaitu memanjang serta memipih tegak (*compressed*). Bentuk dari mulut ikan koi terletak diujung tengah (*terminal*) dan dapat menyembulkan (*protaktil*). Pada bagian anterior (depan) mulut terdapat dua pasang sungut. Ikan koi memiliki gigi kerongkongan (*pharyngeal teeth*) yang terdapat diujung dalam mulut yang tersusun dari tiga baris gigi geraham. Tubuh ikan koi sebagian besar tertutupi oleh sisiknya, kecuali pada beberapa varietas yang hanya memiliki sedikit sisik. Sisik ikan koi berukuran relative besar dan digolongkan ke dalam sisik tipe lingkaran (*sikloid*).

Menurut Awan (2016) badan koi tertutup selaput yang terdiri dari dua lapisan. Lapisan pertama terletak disebelah luar dikenal dengan sebutan epidermis dan lapisan bagian dalam disebut endodermis. Epidermis terdiri dari sel – sel getah yang menghasilkan lender (*mucus*) di permukaan badan parasite yang menyerang koi. Lapisan endodermis terdiri dari serat – serat yang penuh dengan sel. Pangkal sisik dan urat – urat darah terdapat pada lapisan ini, juga sel warna. Sel warna ini memiliki corak yang sangat kompleks. Dengan cara kontraksi, sel ini memproduksi larutan dengan empat sel warna yang berbeda . adapun keempat sel diproduksinya adalah *melanophore* (hitam), *xanthophore* (kuning), *erythrophore* (merah), dan *guanaphore* (putih).

Organ perasa dan sistem saraf mempunyai hubungan yang erat dengan penyusunan dan penyerapan sel – sel warna. Organ ini sangat reaktif dengan cahaya. Tempatnya diantara lapisan epidermis dan urat saraf pada jaringan lemak yang terletak di bawah sisik (Susanto, 2008).

2.1.3 Habitat

Habitat ikan koi berada di perairan tawar yang airnya tidak terlalu dalam dan alirannya tidak terlalu deras. Ikan ini mampu bertahan hidup di daerah dengan ketinggian 150 – 600 meter di atas laut (dpl) dan pada suhu 25 – 30 °c. Ikan koi terkadang ditemukan di perairan payau atau muara sungai yang bersalinitas (kadar garam) 25 – 30‰ (Susanto, 2008).

Ikan koi termasuk dari golongan ikan pemakan segala (*omnivore*), yakni ikan yang dapat memangsa berbagai jenis makanan. Makanan utama ikan koi yaitu

tumbuhan dan binatang yang terdapat di dasar dan di tepi perairan (Khairuman, 2008). Ikan koi terdaftar sebagai spesies yang tersebar luas dan jumlahnya cukup melimpah. Ikan koi menempati rata – rata kedalaman pada perairan 1118 – 1721 m dan melakukan pergerakan rata – rata harian 147 – 238 m. Ikan koi biasanya menempati daerah yang tenang diantara kayu terendam dan vegetasi air (Jones *et al.*, dalam Awan, 2016).

2.1.4 Siklus Hidup

Siklus hidup ikan koi dimulai dari perkembangan di dalam gonad (ovarium pada ikan betina yang menghasilkan telur dan testis pada ikan jantan yang menghasilkan sperma). Sebenarnya pemijahan ikan koi ini dapat terjadi sepanjang tahun dan tidak tergantung pada musim. Namun, di habitat aslinya, ikan koi sering memijah pada awal musim hujan, karena adanya rangsangan dari aroma tanah kering yang tergenang air. Secara alami, pemijahan terjadi pada tengah malam sampai akhir fajar. Menjelang memijah, induk – induk ikan koi aktif mencari tempat yang rimbun, seperti tanaman air atau rerumputan yang menutupi permukaan air. Substrat inilah yang nantinya akan digunakan sebagai tempat menempel telur sekaligus membantu perangsangan ketika terjadi pemijahan (Khairuman, 2008).

Sifat telur ikan koi adalah menempel pada substrat. Telur ikan koi berbentuk bulat, berwarna bening, berdiameter 1.5 – 1.8 mm, dan berbobot 0.17 – 0.20 mg. ukuran telur bervariasi, tergantung dari umur dan ukuran atau bobot induk. Embrio akan tumbuh di dalam telur yang telah dibuahi oleh spermatozoa. Antara 2 – 3 hari

kemudian, telur – telur akan menetas dan tumbuh menjadi larva. Larva ikan koi mempunyai kantong kuning telur yang berukuran relatif besar sebagai cadangan makanan bagi larva. Kantong kuning telur tersebut akan habis dalam waktu 2 – 4 hari. Larva ikan koi bersifat menempel dan bergerak vertical. Ukuran larva antara 0.5 – 0.6 mm dan bobotnya antara 18 – 20 mg (Gusrina, 2008).

Larva berubah menjadi kebul (larva stadia akhir) dalam waktu 4 – 5 hari. Pada stadia kebul ini, ikan koi memerlukan pasokan makanan dari luar untuk menunjang kehidupannya. Pakan alami kebul terutama berasal dari zooplankton, seperti rotifer, moina, dan daphnia. Kebutuhan pakan alami untuk kebul dalam satu hari 60 – 70 % dari bobotnya (Susanto, 2008) .

Setelah 2 minggu, kebul tumbuh menjadi burayak yang berukuran 1 – 3 cm dan bobotnya 0.1 – 0.5 gram. Antara 2 – 3 minggu kemudian burayak tumbuh menjadi putihan (benih yang siap diedarkan) yang berukuran 3 – 5 cm dan bobotnya 0.5 – 2.5 gram. Putihan tersebut akan terus tumbuh. Setelah tiga bulan berubah menjadi gelondongan yang berbobot 100 gram. Gelondongan akan tumbuh terus menjadi induk. Setelah enam bulan dipelihara, bobot induk ikan jantan bias mencapai 500 gram. Sementara, induk betinanya mencapai bobot 1.5 kg setelah berumur 15 bulan. Induk ikan koi memiliki kebiasaan mengaduk – aduk dasar perairan untuk mencari makanan (Rizal, 2016).

2.1.5 Seleksi Induk

Pemilihan induk bertujuan untuk mencari koi terbaik dalam suatu populasi. Warna menjadi kriteria utama yang harus dipenuhi dalam proses pemilihan induk.

Namun, bentuk dan kesehatannya tetap harus diperhatikan juga. Proses pemilihan induk diharapkan akan memperbaiki mutu koi secara genetik, terlihat warna yang lebih cemerlang. Induk koi yang harus dipilih harus memenuhi kriteria seperti gerakan renang ikan seimbang dan tenang yang dipengaruhi oleh posisi sirip yang simetris berpasangan, memiliki sirip dada dan sirip perut yang berukuran sama besar, bentuk kepala, mata, mulut, dan insang harus proporsional dan serasi, warna dan polanya, batas antar pola harus jelas dan kontras, tidak terjadi gradasi warna atau bayangan warna. Gerakan gesit, seimbang, tidak menyendiri di dasar kolam atau muncul lama di permukaan. Pilih koi yang napasnya teratur. Sirip tegak. Koi tidak cacat, sakit, atau buta. Anggota badan lengkap, tidak cacat, tidak robek, atau luka yang menyebabkan koi mudah terserang parasit. Tubuh simetris. Jika dilihat dari atas, tampak garis punggung lurus. Warna jelas, cemerlang dan mengikat, tidak gradasi (bercampuran), tiap warna terpisah secara nyata, dan tidak tercampur. Tidak memiliki warna bitnik – bitnik (Yusup, 2012).

Penentuan induk ikan koi jantan matang gonad dapat dilakukan dengan cara menekan bagian perut ke arah ekor. Bila dari lubang kelaminnya mengeluarkan cairan berwarna putih susu (sperma) maka ikan tersebut berkelamin jantan. (Susanto dan Rochdianto, 1997 dalam Awan, 2016).

Kriteria kuantitatif induk ikan koi kelas induk pokok: perbandingan antara panjang standar terhadap tinggi badan adalah 2,30 : 1,00; perbandingan antara panjang standar terhadap panjang kepala adalah 3,57 : 1,00; jumlah sisik pada gurat sisi adalah 26 - 33; rumus jari-jari sirip: sirip punggung D.3.15-17; sirip dada

P.1.12-17; sirip perut V.1.6-8; sirip dubur A.3.4-6; sirip ekor C.12 -16 (SNI 01-6130-1999).

a. Kriteria kuantitatif sifat reproduksi seperti pada Tabel 1.

Table 1. Kriteria kuantitatif sifat reproduksi

Kriteria	Jenis kelamin	
	Jantan	Betina
Umur pertama matang kelamin (bulan)	8	16
Panjang standar (cm)	22	35
Berat tubuh pertama matang gonad (gram/ekor)	500	2500
Fekunditas (butir/kg)	-	85000 - 125000
Diameter telur (mm)	-	Kering: 0.9 - 1.1

Sumber : SNI 01-6130-1999

2.2 Fisiologi Reproduksi Jantan

2.2.1 Spermatogenesis

Proses pembentukan spermatozoa terjadi di dalam testis. Testis sebagai alat kelamin utama pada hewan jantan memiliki dua fungsi, yaitu menghasilkan spermatozoa dan sebagai endokrinologis atau menghasilkan hormone jantan atau testosterone. Testis ikan memanjang dalam rongga badan di bawah gelembung renang dan di atas usus. Jaringan pengikat yang disebut *mesenterium (mesorchium)* menempelkan testis pada rongga badan di bagian depan gelembung renang Struktur testis terdiri dari rongga – rongga yang tidak teratur dan banyak sekali serta terdiri dari *tubula longitudinalis*. Di dalam tubuli terdapat *cyste seminiferis*, didalam *cyste* – *cyste* terdapat sel penghasil sperma yang berdeferensiasi. Sel – sel penghasil sperma ini dikelilingi oleh sel – sel sertoli yang berfungsi nutritive. Bagian tubulus sebelah luar terdapat sel – sel *intertitial* yang berfungsi sebagai endokrin (Sartoyo, 2005).

Proses spermatogenesis dibagi menjadi 3 tingkatan utama. Spermatogenesis adalah perkembangan dari spermatogonium menjadi spermatosit primer dan skunder. Dua tahap terakhir meosis, yang mana pembagian dua sel terjadi dan jumlah dari kromosom di spermatid adalah perbedaan dari spermatid menjadi spermatozoa. Waktu yang dilewati dari pembuatan sperma menjadi ejakulasinya biasanya sekitar 59 hari (Awan, 2016).

Perkembangan gamet jantan dari spermatogonium menjadi spermatozoa melalui dua tahap yakni spermatogenesis dan spermiogenesis. Spermatogenesis adalah tahap perkembangan spermatogonium menjadi spermatid, sedangkan spermiogenesis adalah metamorfosa spermatid menjadi spermatozoa. Awal spermatogenesis ditandai dengan berkembang biaknya spermatogonia beberapa kali melalui pembelahan mitosis, untuk mekoiuki tahap spermatosit primer. Selanjutnya terjadi pembelahan meiosis, dimulai dengan kromosom berpasangan, yang diikuti dengan duplikasi membentuk tetraploid ($4n$). satu spermatosit primer tetraploid membentuk dua spermatosit skunder yang diploid ($2n$). satu spermatosit skunder diploid membelah diri menjadi dua spermatid haploid (n) (Fujaya, 2008).

2.2.2 Spermatozoa

Hafez (1987) *dalam* Sartoyo (2005) mengatakan, bahwa organ reproduksi jantan terdiri dari sepasang testis, vasikuler semina dan saluran – saluran sperma. Menjelaskan, bahwa testis ikan telestoi, *Liza aurata* terdiri dari tubulus – tubulus seminiferi yang dibatasi oleh laminal basal. Di dalam tubulus – tubulus tersebut terdapat sel – sel germinal dan sel sertoli, sedangkan diluar tubulus terdapat sel sel

interstitial atau sel lydig. Sel – sel germinal terkumpul di dalam siste – siste semeniferi yang berbeda, yaitu : spermatosit primer, spermatosit skunder, spermatid pada tingkatan yang berbeda dan spermatozoa masing – masing siste dibatasi oleh sel – sel sertoli.

Spermatozoa adalah gamet jantan yang dihasilkan oleh testis. Bentuk spermatozoa ini berbeda pada setiap spesiesnya dan mengandung bahan pembawa sifat yang berbeda pula. Setiap pelepasan sperma jumlahnya bias mencapai jutaan karena ukurannya yang kecil. Spermatozoa terdiri atas dua bagian utama yakni, kepala dan ekor. Stoss dan Donaldson (1982) dalam Sartoyo (2005) menyatakan bahwa bagian kepala berbentuk bulat dan bagian leher mengalami reduksi. Ekornya mempunyai panjang 10 – 20 kali dari panjang kepala dan tipe susunan mitokondrianya $9 \pm 2 \mu\text{m}$. panjang rata – rata total spermatozoa ikan telestoi adalah 40 – 60 mikron meter dengan panjang kepala hanya 2 – 3 mikronmeter. Spermatozoa ikan spesies (*Cyprinus carpio*) koi primitive, pada bagian kepala tidak terdapat akrosom. Betuk tersebut memungkinkan spermatozoa dapat bergerak. Pergerakan spermatozoa juga diatur oleh aktivitas asetilkolin yang terdapat pada kepala spermatozoa dan energy untuk bergerak diperoleh dari mitokondria berupa ATP.

Spermatozoa bersifat immotile dalam cairan plasmanya dan akan bergerak apabila bercampur dengan air. Pergerakan spermatozoa jarang berupa garis lurus, biasanya mereka berenang menikung atau mengarah berbentuk spiral. Gerak progresif secara berkesinambungan hanya terjadi 1 menit setelah bersentuhan dengan air dan hanya 50 % yang koihi dapat berenang setelah 3 menit. Sebagai

besar spermatozoa ikan air tawar dapat motil tidak lebih dari 2 – 3 menit setelah bersentuhan dengan air (Fujaya, 2008).

2.3 Kualitas Sperma

Dalam melakukan teknik penyimpanan dan pembekuan kualitas spermatozoa harus yang baik. Kualitas sperma yang baik tentunya didapatkan dari induk (jantan) yang unggul. Oleh karena itu dalam mendapatkan sperma maka induk yang akan di ambil spermatozoanya perlu diseleksi dan dipelihara terlebih dahulu dengan memperhatikan faktor – faktor eksternal maupun internal yang mempengaruhi kualitas sperma yang akan dihasilkan. Kualitas sperma terutama sangat ditentukan oleh konsentrasinya, di samping parameter lain seperti abnormalitasnya, motilitasnya dan sebagainya dimana dalam satu spesies, antar individu mempunyai kualitas sperma yang berbeda beda. Konsentrasinya sangat perlu diketahui untuk menentukan optimalisasi saat penyimpanannya (Sartoyo, 2005). Pengamatan sperma dilakukan dalam dua acara yaitu dari mikroskopis dan makroskopis.

2.3.1 Mikroskopis

Pengamatan sperma secara mikroskopis yaitu mengamati sperma dari bawah mikroskop untuk mengetahui gerak sperma ikan koi, jumlah sperma, dan morfologinya serta dapat menghitung jumlah motilitasnya. Motilitas merupakan pergerakan dari spermatozoa. Motilitas sperma terjadi karena adanya energy yang menggerakkan aksonema, yang terdapat pada ekor sperma. Lamanya spermatozoa

motil dipengaruhi oleh umur dan kematangan spermatozoa, temperature dan faktor lingkungan lainnya seperti ion – ion, pH dan osmolalitas. Sedangkan kecepatan geraknya tergantung dari jenis spesiesnya.

Penurunan yang cepat dalam motilitas setelah aktivasi berhubungan dengan pengurangan yang teratur dari kandungan ATP intraseluler. Pada akhir fase motilitas, 50 – 80% dari ATP dihidrolisis. Pemulihan potensi motilitas dapat terjadi setelah spermatozoa diinkubasi dalam larutan 150/200 mM KCL dimana didalamnya spermatozoa menjadi imotile atau dorman (Fujaya, 2008).

Menurut Darmawan (2009) kualitas sperma ikan koi konsentrasinya lebih dari 20 juta sel bening dalam tiap ml cairan sperma. Apabila spermatozoa lebih dari 50% mampu bergerak cepat dan 50% punya bentuk sel normal, morfologi dan motilitas spermatozoa baik sperma bisa disebut baik.

2.3.2 Makroskopis

Pengamatan sperma secara makroskopis yaitu hanya melihat dari penampang luar sperma tersebut. Pengamatan yang dapat langsung dilihat dengan mata. Penilaian kualitas sperma meliputi volume sperma yang dihasilkan dari setiap induk, warna yang dihasilkan dari sperma tersebut, kekentalan, dan derajat keasaman yang ada pada sperma tersebut. Secara makroskopis volume sperma ikan koi lebih dari 2 ml dalam sekali ejakulasi, berwarna agak keputihan terdapat gumpalan seperti lapofit (Darmawan, 2009).

2.4 Pengenceran Dan Pengawetan Spermatozoa

Penyimpanan dan pengawetan spermatozoa perlu pencampuran dengan bahan pengencer yang mampu menjamin kebutuhan fisik dan kimiawinya. Pemakaian bahan pengencer dimaksudkan untuk mengurangi aktivitas spermatozoa, sehingga menghambat pemakaian energy dan dapat memperpanjang hidup spermatozoa tersebut. Berkurangnya aktivitas spermatozoa menyebabkan produksi asam laktat menurun, sehingga penurunan pH menjadi terhambat, akibatnya mengurangi pengaruh negatif terhadap kehidupan spermatozoa (Awan, 2016). Bahan pengencer sperma menurut Isnain (2013) harus mempunyai sifat dapat memelihara kehidupan spermatozoa tetapi tidak menyebabkan spermatozoa aktif, bersifat isotonis dengan cairan sperma dan mampu bertindak sebagai larutan penyangga sehingga terjadi keseimbangan antara keasaman dan kebasaan dalam cairan sperma.

Sel spermatozoa yang tidak diencerkan tidak akan dapat dibekukan, karena sel sperma tersebut akan mati. Sebelum dibekukan sel spermatozoa harus ditambahkan bahan pengencer yang biasanya terdiri dari garam – garam penyangga dan beberapa bahan – bahan organik. Bahan pengencer yang selama ini dapat digunakan antara lain : larutan NaCl fisiologis, kuning telur ayam, air kelapa, dan susu, baik susu murni maupun susu skim. Bahan tersebut memiliki fungsi sebagai pelindung dan pemelihara kehidupan sperma selama dibekukan (Sartoyo, 2005).

Tujuan penyimpanan spermatozoa adalah untuk memperpanjang kapasitas fertilisasi spermatozoa dengan mengurangi atau menurunkan motilitas dan reaksi metabolismenya. Menurut Fujaya (2008) pengawetan sperma dilakukan dalam

suhu dengan suhu rendah kisaran 3 – 5 °C, untuk menurunkan motilitas dan reaksi metabolismenya.

2.4.1 Senyawa Gliserol

Gliserol ialah suatu trihidroksi alkohol yang terdiri atas 3 atom karbon. Jadi tiap atom karbon mempunyai gugus –OH. Satu molekul gliserol dapat mengikat satu, dua, tiga molekul asam lemak dalam bentuk ester, yang disebut monogliserida, digliserida dan trigliserida.

Sifat fisik dari gliserol merupakan cairan tidak berwarna, tidak berbau, cairan kental dengan rasa yang manis, densitas 1.261, titik lebur 18,2°C, titik didih 290 °C. Gliserol ialah suatu trihidroksi alkohol yang terdiri atas tiga atom karbon. Jadi tiap karbon mempunyai gugus –OH. Gliserol dapat diperoleh dengan jalan penguapan hati-hati, kemudian dimurnikan dengan distilasi pada tekanan rendah. Pada umumnya lemak apabila dibiarkan lama di udara akan menimbulkan rasa dan bau yang tidak enak. Hal ini disebabkan oleh proses hidrolisis yang menghasilkan asam lemak bebas. Di samping itu dapat pula terjadi proses oksidasi terhadap asam lemak tidak jenuh yang hasilnya akan menambah bau dan rasa yang tidak enak. Oksidasi asam lemak tidak jenuh akan menghasilkan peroksida dan selanjutnya akan terbentuk aldehida. Inilah yang menyebabkan terjadinya bau dan rasa yang tidak enak atau tengik. Gliserol yang diperoleh dari hasil penyabunan lemak atau minyak adalah suatu zat cair yang tidak berwarna dan mempunyai rasa yang agak manis. Gliserol larut baik dalam air dan tidak larut dalam eter (Mumu, 2009).

2.4.2 Pengaruh Gliserol Dalam Pengawetan Sperma

Gliserol telah menjadi krioprotektan yang paling banyak digunakan untuk pembekuan semen (Leboeuf *et al.*, 2000). Namun demikian di dalam gliserol terdapat amida. Amida terbentuk dari asam karboksilat yang berbentuk padatan kecuali amida yang paling sederhana yaitu formamida yang berbentuk cairan. Amida tidak dapat menghantarkan listrik, memiliki titik didih tinggi, tidak reaktif, serta dalam bentuk cairan dapat menjadi pelarut yang baik. Amida yang terkandung memiliki toksisitas yang lebih rendah dan dapat menjaga integritas membrane sel. Amida telah diusulkan sebagai alternatif untuk pembekuan sperma, terutama untuk semen penjantan yang sensitive terhadap efek racun.

Dasar pemilihan jenis krioprotektan untuk penyimpanan sperma yaitu selain mengandung bahan yang bekerja melindungi sel sperma pada saat penyimpanan suhu rendah juga harus memiliki bobot molekul yang kecil agar lebih mudah dan cepat bernetrasi ke dalam sel, sehingga mengurangi toksisitas akibat molaritas yang tinggi dan mudah larut dalam air. Gliserol memiliki bobot molekul sebesar (73.09) sehingga dapat dijadikan sebagai larutan pengencer dalam penyimpanan sperma (Bezerra *et al.*, 2011). Gliserol (dengan bobot molekul 73,09) dan untuk permeabilitas membran yang lebih tinggi sehingga dapat mengurangi kemungkinan kerusakan sel yang disebabkan oleh tekanan osmotik. Selain itu penambahan metil (CH) kedalam molekul amida dapat meningkatkan permeabilitas membrane sperma dan meningkatkan efisiensi kriopreservasi.

Gliserol dalam melindungi membrane sel akan mengikat gugus pusat fosfolipid sehingga mengurangi ketidakstabilan membrane dan dapat berinteraksi dengan membrane untuk mengikat protein dan glikoprotein (Arianti, 2013).

Penambahan krioprotektan dalam pengencer dapat melindungi spermatozoa dari efek yang mematikan selama proses pembekuan dengan memodifikasi kristal kristal es yang terbentuk dalam medium sewaktu pembekuan menjadi kecil sehingga mampu menghambat kerusakan membran sel secara mekanis pada waktu penurunan suhu (cooling rate) (Tambing *et al.* 2000). Penambahan gliserol ke dalam pengencer semen beku dapat meningkatkan daya tahan spermatozoa. Efek lain gliserol adalah mencegah pengumpulan molekul H₂O dan mencegah kristalisasi es pada daerah titik beku larutan. Gliserol akan berdifusi, menembus dan melewati spermatozoa dan akan digunakan untuk aktivitas metabolisme oksidatif, menggantikan sebagian air yang bebas dan mendesak keluar elektrolit elektrolit, menurunkan konsentrasi elektrolit intraseluler dan mengurangi daya rusaknya terhadap spermatozoa dengan jalan memodifikasi kristal – kristal es yang terbentuk (Tambing *et al.* 2000). Gliserol akan memberikan perlindungan yang efektif terhadap spermatozoa bila konsentrasinya di dalam pengencer optimal, dan apabila tidak optimal akan menimbulkan gangguan pada spermatozoa berupa penurunan kualitas sperma. Hasil penelitian Hasan (2013) dalam penelitiannya tentang penyimpanan sperma ikan patin didapatkan skor motilitas 5 yaitu sperma bergerak maju dan memiliki banyak gelombang yang menandakan sperma tersebut aktif, sedangkan persentase viabilitasnya mencapai 93.44 % selama 6 jam pada suhu ruang.

2.4.3 Senyawa Air Kelapa

Dalam penyimpanan sel sperma ikan perlu diberikan adanya bahan makanan yang dapat menstimulasi kehidupan atau aktifitas sperma pada media penyimpanan. Penambahan pengencer berupa air kelapa mampu mendukung kehidupan sperma terutama pada gerakan sperma. Air kelapa hijau mengandung gula – gula sederhana seperti sukrosa, glukosa, dan fruktosa yang digunakan sebagai energi. Air kelapa juga bermanfaat sebagai anti bakteri yang mampu menetralkan sperma dari bakteri (Pranayanti, 2015).

Proksimat air kelapa muda dapat dilihat pada tabel 5 yang bersumber dari laboratorium PT. Saraswati Indo Gebnetech (SIG), Bogor (2016).

Table 2. Proksimat air kelapa

Komponen	Unit	Air Kelapa Muda
Energi dari lemak	Kkal 100 g ⁻¹	0.00
Energi total	Kkal 100 g ⁻¹	19.36
Kadar air / ion	%	94.86
Bahan kering	%	5.14
Kadar abu	% BK	5.84
Lemak total	% BK	0.00
Protein	% BK	0.00
Karbohidrat total	% BK	94.16
Gula total	%	5.6
Gula reduksi	%	5.4

Sumber : Laboratorium PT. Saraswati Indo Gebnetech (SIG)

Komposisi air kelapa tersebut menunjukkan kadar air sebesar 94.84% yang mampu mempertahankan sperma untuk tetap hidup dan energi total yang dimiliki air kelapa muda sebesar 19.36/ Kkal 100 g⁻¹ sehingga sperma mampu bertahan selama penyimpanan 96 jam (Ulrike, 2005).

2.4.2.2 Pengaruh Air Kelapa Dalam Pengawetan Sperma

Air kelapa mengandung sejumlah zat gizi, yaitu protein 0,2%, lemak 0,15%, karbohidrat 7,27%, gula, vitamin, elektrolit dan hormon pertumbuhan. Kandungan gula maksimum 3 gram per 100 ml air kelapa (Warisno, 2004). Selain itu air kelapa juga mengandung mineral seperti kalium dan natrium. Mineral-mineral itu diperlukan dalam proses metabolisme, juga dibutuhkan dalam pembentukan kofaktor enzim-enzim ekstraseluler oleh bakteri pembentuk selulosa. Selain mengandung mineral, air kelapa juga mengandung vitamin-vitamin seperti riboflavin, tiamin, biotin. Air kelapa juga mengandung unsur karbon berupa karbohidrat sederhana, seperti: glukosa, sukrosa, dan fruktosa. Sehingga air kelapa ini mampu menggantikan energi yang dibutuhkan oleh spermatozoa (Ulrike *et.al.*, 2005).

Menurut Sulmarwati, (2011) menyatakan bahwa suatu pengencer harus mengandung unsur-unsur yang hampir sama dengan semen dan tidak mengandung zat yang bersifat racun. Dengan demikian, air kelapa muda diharapkan mampu menggantikan NaCl fisiologis sebagai bahan pengencer dalam penyimpanan spermatozoa ikan. Penelitian ini menggunakan air kelapa muda sebagai bahan pengencer pada penyimpanan spermatozoa. Penggunaan air kelapa muda didasarkan atas banyaknya ketersediaan kelapa di daerah tropis sehingga ditinjau dari segi ekonomi, penggunaan air kelapa sebagai bahan pengencer tergolong lebih murah. Air kelapa muda mampu memenuhi syarat sebagai bahan pengencer yang murah, sederhana dan praktis untuk penyimpanan spermatozoa ikan patin. Selain

itu air kelapa muda mengandung glukosa dan fruktosa yang juga terkandung dalam semen.

